

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-271611  
 (43)Date of publication of application : 18.10.1996

(51)Int.Cl.  
 G01S 7/12  
 G01S 7/298

(21)Application number : 07-093163 (71)Applicant : JAPAN RADIO CO LTD  
 (22)Date of filing : 28.03.1995 (72)Inventor : HAYAKAWA SHIGEMI

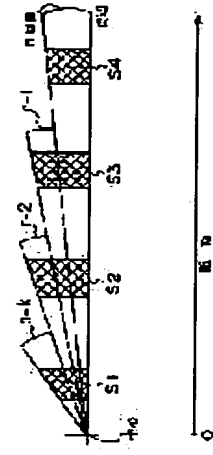
## (54) RASTER SCAN-TYPE PPI RADAR IMAGE PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a raster scan-type PPI radar image processor by which a target object can be displayed in nearly the same size even when it situated in any position by a method wherein pieces of previous image data are displayed so as to be overlapped properly and partially according to a distance from the center up to the periphery of a display screen and an image processing operation is performed in such a way that the number of pieces of previous data displayed so as to be overlapped is increased as the pieces of data are brought close to the center.

**CONSTITUTION:** According to a distance from the center, images which have been transmitted previously are displayed so as to be overlapped. That is to say, in an n-th image on a PPI scope, only the n-th image is displayed as an image at a long distance, the n-th image and an (n-1)th image are displayed so as to be overlapped as images which are a little precedent, the n-th image, the (n-1)th image and the (n-2)th image are displayed as images which are further precedent, and the number of preceding images displayed so as to be overlapped is increased

sequentially as the images are brought close to the center. To which extent preceding images are displayed so as to be overlapped due to the difference in a distance is decided in such a way that display means S1 to S4 for identical objects become nearly constant even when they are situated at any distance. Consequently, even when the identical objects are situated in any position, they can be displayed in nearly a constant area.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-271611

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 10 月 18 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G01S 7/12  
7/298

識別記号

F I  
G01S 7/12 Z  
7/298 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-93163

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 3 月 28 日

(71) 出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀 5 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 早川 成美

東京都三鷹市下連雀 5 丁目 1 番 1 号 日本  
無線株式会社内

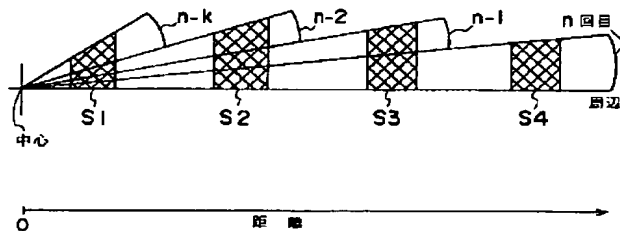
(74) 代理人 弁理士 高橋 友二 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 ラスタースキャン方式 P P I レーダ映像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 従来のラスタースキャン方式のレーダ映像の P P I スコープ表示では、同一目標物でも画面中心に位置するに従って表示面積が小さくなり、違和感を与える。これを解決する。

【構成】 表示画面中心からの周辺までの距離に応じて従前の映像データを適宜部分的に重ねて表示することとし、 $n$  回目の表示において最周辺では  $n$  回目の映像データのみとするが中心に近づくに従って重ねて表示する従前のデータの数を増やして表示する映像処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーダ映像をラスタースキャン方式で P P I 表示する場合の映像処理を行うラスタースキャン方式 P P I レーダ映像処理装置において、

表示画面中心からの周辺までの距離に応じて従前の映像データを適宜部分的に重ねて表示することとし、n 回目の表示において最周辺では n 回目の映像データのみとするが中心に近づくに従って重ねて表示する従前のデータの数を増やして表示する映像処理を行うことを特徴とするラスタースキャン方式 P P I レーダ映像処理装置。

【請求項 2】 格納容量がそれぞれ異なるラインメモリを複数個（単独のラインメモリを複数回繰り返し使用することで複数個と同等の機能を持たせる場合を含む）備え、それぞれのラインメモリに n 回目、n - 1 回目、・・・n - k 回目の映像データを格納し、これらのラインメモリからの映像データの和をスキャンコンバータで画像メモリに書き込ませることで、n 回目の表示において最周辺では n 回目の映像データのみとするが中心に近づくに従って重ねて表示する従前のデータの数を増やして表示する映像処理を行うことを特徴とする請求項第 1 項記載のラスタースキャン方式 P P I レーダ映像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーダ映像をラスタースキャン方式の P P I (Plan Position Indicator) で表示する場合の映像処理を行うラスタースキャン方式 P P I レーダ映像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】表示の原点をレーダの位置とし、ここからアンテナの方位の向きに同期させて放射線状に掃引を行い、受信ビデオを C R T の蛍光膜に光らせる P P I スコープは良く知られているが、最近では P P I スコープで表示する場合でも、C R T 画面の輝線の掃引方式が中心から周辺に向かって掃引する P P I スキャンタイプは少なく、通常のテレビと同様に水平、垂直の 2 方向に掃引するラスタースキャン方式が一般的であり、受信した映像を一旦、送信単位毎にメモリに記憶しておき、これを画面の相当するフレームメモリの位置に書き込むための位置を変換するスキャンコンバータを持ち、フレームメモリ画面を作成してから C R T 画面に P P I スコープ映像として表示している。

【0003】P P I スコープ映像の表示で問題となるのは、同一目標物でもその位置（距離）によって大きさが異なって表示され、レーダから近い位置（すなわち、表示画面の中心付近）では小さく表示されてしまうことである。目標物の方位方向の大きさ（角度） $\Theta$ は、 $\Theta = B + (\delta / R) \cdots (1)$  で表すことができる。但し、

B：空中線のビーム幅（角度） $\delta$ ：目標物の方位方向の長さ

R：レーダと目標物までの距離である。ここで、距離に比して目標物のサイズが小さいときは、 $(\delta / R)$  の項は省略できるため、この場合目標物の角度方向の大きさは、 $\Theta = B \cdots (2)$  となる。

【0004】また、目標物が画面に表示される面積を S、画面の縮尺を K 倍とすると、図 4 に示すように、 $S = \{B \tau (R - \tau / 2)\} / K^2 = (B \tau / 2) \times (2R - \tau) / K^2 \cdots (3)$  となる。但し、 $\tau$ ：送信パルス幅＝目標物の P P I スコープ画面上の距離方向の長さである。

【0005】従って、画面に表示される目標物の面積 S は、周辺（距離が遠い位置）から中心（距離が近い位置）に向かうに従って減少し、その変化率は、図 5 に示すように、 $dS / dR = \tau \times B \cdots (4)$  で、空中線ビーム幅（B）と、送信パルス幅（ $\tau$ ）とが関係する。すなわち、従来の P P I スコープ表示では、同一目標物の映像でも、表示される位置（距離）により表示面積が異なり、目標物が近づく则表示面積が減少し、目標物が小さくなっていくように見える。そしてその割合は、空中線ビーム幅（B）が広いほど大きく、且つ、送信パルス幅（ $\tau$ ）が大きいほど変化率が大きい。

【0006】図 6 は、P P I 表示を行うラスタースキャン方式の船舶レーダ装置の構成の概略を示すブロック図であり、図において、5 はマイクロ波を輻射し反射波を受信するための空中線、6 は空中線からのマイクロ波信号を検波しレーダ受信信号を得るための受信機、7 は受信機からのアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D 変換回路、8 はデジタル信号を送信毎に記憶しておくラインメモリ部、9 はラインメモリの内容を画像メモリの適正な位置に書き込むためのアドレスを発生させるスキャンコンバータ、10 は T V 指示機の C R T 画面に P P I スコープで表示するための画像を記憶しておく画像メモリ、11 はマイクロ波の送信機、12 は送信の開始を決定するトリガ発生回路、13 は画像メモリからのデジタル信号をアナログ信号に変換する D / A 変換回路、14 は C R T 画面に P P I スコープでレーダ映像を表示するラスタースキャン T V 指示機、15 は空中線の方位がどちらの方向を向いてどの方向に電波が発射されたかを計算するための方位信号処理回路である。

【0007】次に図 6 に示すレーダ装置の動作について説明する。トリガ発生回路 12 から送信トリガが送信機 11 へ送られ、空中線 5 からマイクロ波が輻射され、目標物（図示せず）で反射される。目標物から反射されたマイクロ波は空中線 5 で受信され、受信機 6 を経由して受信信号となり、A / D 変換回路 7 でデジタル信号に変換されて 1 回の送信分の受信信号がラインメモリ部 8 のラインメモリに書き込まれる。

【0008】スキャンコンバータ 9 では、ラインメモリに書き込まれた受信信号を取り出し、方位信号処理回路 15 から指定された方位アドレスをもって、画像メモリ

10に1送信分の受信信号を、画像中心から周辺方向に渡って書き込む。このようにして画像メモリ10に順次受信信号が1回の送信分ごとに書き込まれ、画像メモリ10に全方位方向の受信信号が書き込まれると、その内容がD/A変換回路でアナログ信号としてラスタースキャンTV指示機14に送られ、CRT画面上にPPIスコープで表示される。

【0009】図7は、従来のラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置を説明するためのラインメモリ部8周辺の構成を示すブロック図であり、図において、40はデジタル変換されたレーダ受信信号、41は制御信号47により受信信号をラインメモリへ送り込むアンドゲート、42は受信信号を記憶しておくラインメモリで、データがなくシフトクロックだけが存在する場合は、相当する位置に"0"が書き込まれる。43はラインメモリの内容を順にシフトするシフトクロック、44はラインメモリのシフト量が正確になるように制御するシフトクロックゲート制御部、45はクロック48をカウントして適正なゲートタイミングを発生させるためのカウンタ、46はカウンタ45からの出力で適正なゲート幅を制御する制御信号47を出力する書き込みゲート制御部、49はラインメモリのデータを画像メモリの適正な位置に書き込むためのスキャンコンバータ9への出力、50はスキャンコンバータと同期したクロックである。

【0010】デジタル変換された受信信号40は、アンドゲート41で制御信号47との論理積により、書き込み時間だけラインメモリ42に送り込まれ、ラインメモリ42では1回の送信に対する受信信号が1回分記憶される。また、この書き込みは、正確に1回分記憶するためにシフトクロックゲート制御部44からのシフトクロック43および書き込みゲート制御部46からの制御信号47によって管理されている。すなわち、ラインメモリ42への書き込みは、クロック48を原振としたシフトクロック43と書き込みゲート制御信号47とにより行われる。また、ラインメモリ42に書き込まれた信号は、クロック48とは非同期なスキャンコンバータ9から送り出されてくる読み出しクロック50によって読み出される。

【0011】図8は、従来のラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置で映像処理されたPPIスコープ上のn回目の映像を示す図であり、同一目標物でもその位置によって表示面積が相違する様子を示す。送信パルス幅 $\tau$ が変化しない場合でも、表示面積は、 $S_4 > S_3 > S_2 > S_1$ と中心に向かうに従って小さくなり、その変化率は大きい。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来のラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置では、同一目標物でもその位置（距離）によって大きさが異なっ

て表示されてしまうため、観測者に違和感を与える。また、遠距離感度を重視する空中線はビーム角度が狭いため、近距離にある目標物は線のようにしか表示できず、船舶の安全航行上問題がある。

【0013】本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、目標物がどの位置にあってもほぼ同じ大きさで表示でき、高感度空中線を使用しても近距離にある目標物を適当な大きさで表示できるラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明に係わるラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置は、レーダ映像をPPIスコープで表示する場合の映像処理を行うラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置において、表示画面中心からの周辺までの距離に応じて従前の映像データを適宜部分的に重ねて表示することとし、n回目の表示において最周辺ではn回目の映像データのみとするが中心に近づくに従って重ねて表示する従前のデータの数を増やして表示する映像処理を行うことを特徴とする。

【0015】また、格納容量がそれぞれ異なるラインメモリを複数個備え、それぞれのラインメモリにn回目、n-1回目、・・・n-k回目の映像データを格納し、これらのラインメモリからの映像データの和をスキャンコンバータで画像メモリに書き込ませることで、n回目の表示において最周辺ではn回目の映像データのみとするが中心に近づくに従って重ねて表示する従前のデータの数を増やして表示する映像処理を行うことを特徴とする。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施の一例を図面を用いて説明する。図1は、本発明の原理を説明するための図であり、本発明のラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置で映像処理されたPPIスコープ上のn回目の映像を示す図で、従来の装置の図8に対応する図である。本発明では、図1に示すように中心からの距離に応じて従前の送信分の映像を重ねて表示させる。すなわち、PPIスコープ上のn回目の映像において、遠距離（最周辺）の映像はn回目のみを、それより少し手前の映像はn回目とn-1回目の映像を重ねて表示し、それより更に手前の映像では、n回目と(n-1)回目と(n-2)回目を表示し、このようにして中心に近づくに従って、重ねて表示する従前の映像を順次増加させる。どの程度の距離の相違により従前の映像をさらに重ねて表示するかは、同一目標物の表示面積 $S_1 \sim S_4$ がどの距離にあってもほぼ一定になるような割合で決定する。このように表示させることで、同一目標物が中心からどの位置（距離）にあってもほぼ一定の面積で表示することができるようになり、見易い映像を表示できる。また、高

5

感度空中線を使用した近くの目標物の表示でも、一定の大きさの見易い映像で表示でき、船舶の航行の安全に寄与できる。

【0017】以下、本発明の実施例を図面を基に説明する。図2は、本実施例で用いられるラインメモリ部8周辺の構成を示すブロック図であり、図において図7と同一符号は同一または相当部分を示し、60、63、66、69はそれぞれ一次ラインメモリで、各ラインメモリにはそれぞれ1回分づつ遅延した受信信号が格納され、書込みゲート制御部46からの制御信号47により各ゲート61、64、67、70を介してそれぞれの内容が二次ラインメモリ62、65、68、71に格納される。二次ラインメモリ62、65、68、71は、それぞれ距離に応じて、“0”で示すデータを書き込めない部分と網目の枠で示すデータを書き込める部分とを有しており、すなわち、ラインメモリ62は全ての距離からの受信データを書き込めるが、ラインメモリ65は遠距離からのデータは書き込まず、さらにラインメモリ68、71となるに従って、より近距離からのデータしか書き込めないように構成されている。これらの二次ラインメモリ62、65、68、71に格納されたデータは、クロック50により読み出されてその論理和72が取られ、メモリ73に格納されてスキャンコンバータ9への出力となる。

【0018】図3は、本実施例でメモリ73に格納され、n回目に映像表示されるデータの内容を示す図であり、62、65、68、71はそれぞれ同一符号の二次ラインメモリに格納されたデータの内容と一致する。すなわち、画面の中心に近づくほど、従前の映像がその数を重ねて表示され、その結果ラスタースキャン方式のPPIスコープ上の映像は、図6に示すような映像となり、同一目標物が中心からどの位置（距離）にあってもほぼ一定の面積で表示することができ、見易い映像を表

6

示でき、高感度空中線を使用した近くの目標物の表示でも、一定の大きさの見易い映像で表示できることになる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明のラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置は、目標物がどの位置にあってもほぼ同じ大きさの映像として表示でき、見易い映像を提供でき、乗務員の疲労を軽減できる。また、高感度空中線を使用する場合でも、近接目標物を適当な大きさの映像で見ることができ、船舶の航行の安全に寄与できる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理を説明するための図である。

【図2】本実施例で用いられるラインメモリ部8周辺の構成を示すブロック図である。

【図3】本実施例でn回目に映像表示されるデータの内容を示す図である。

【図4】従来のラスタースキャン方式のPPIスコープ表示の問題点を説明するための図である。

【図5】従来のラスタースキャン方式のPPIスコープ表示の問題点を説明するための図である。

【図6】PPI表示を行うラスタースキャン方式の船舶レーダ装置の構成の概略を示すブロック図である。

【図7】従来のラスタースキャン方式PPIレーダ映像処理装置の構成の概略を示すブロック図である。

【図8】従来の装置におけるPPIスコープ上のn回目の映像を示す図である。

【符号の説明】

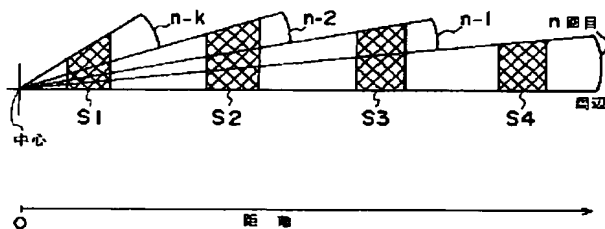
8 ラインメモリ部

9 スキャンコンバータ

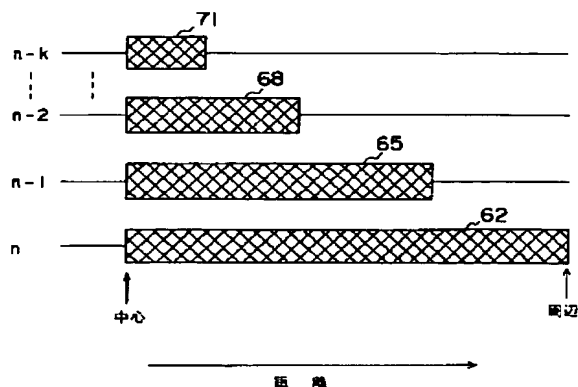
60、63、66、69 それぞれ一次ラインメモリ

62、65、68、71 それぞれ二次ラインメモリ

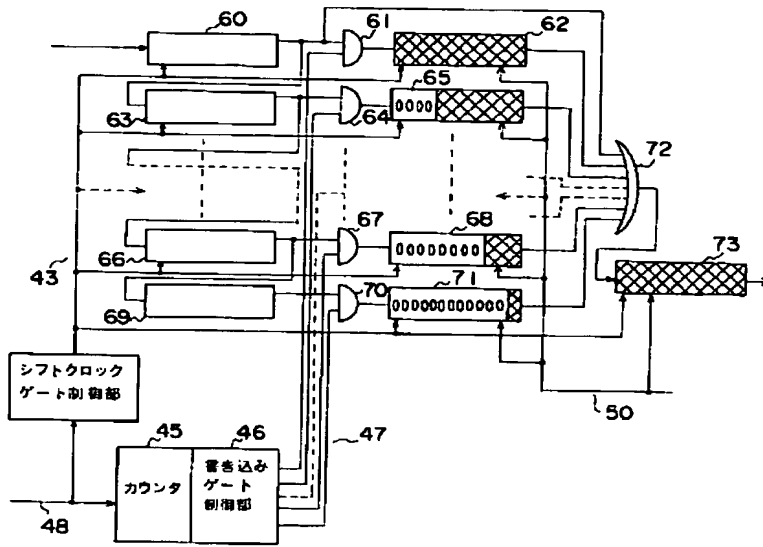
【図1】



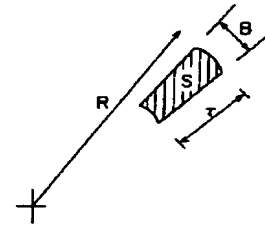
【図3】



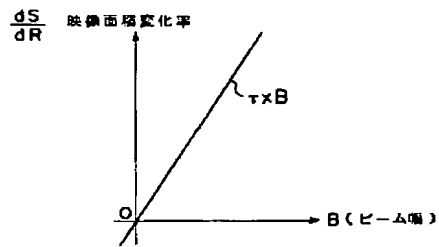
【図 2】



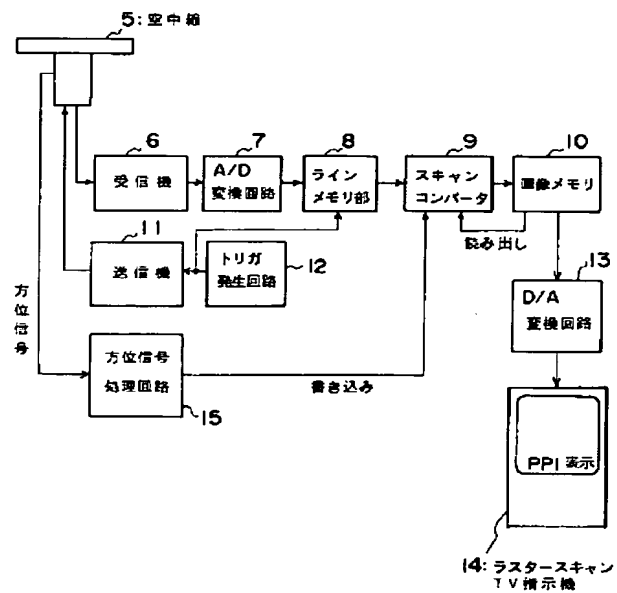
【図 4】



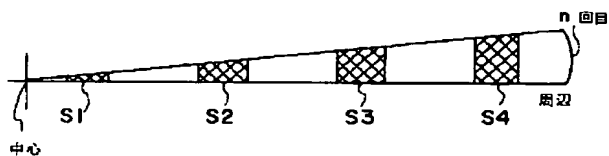
【図 5】



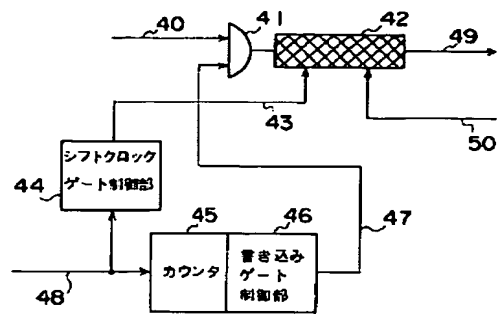
【図 6】



【図 8】



【図 7】



40: 受信信号    41: ゲート    42: ラインメモリ  
 43: シフトクロック    47: 制御信号    48: クロック  
 49: 出力    50: クロック